

**TREATMENT OF WASTE GAS AND CATALYST FOR REMOVING NITROGEN OXIDE AND DIOXIN****Publication number:** JP7075720**Publication date:** 1995-03-20**Inventor:** YANAI MAKOTO; UEJIMA KENRO; MORI TAKASHI; MARUYAMA TADASHI; IDE YOSHIHIRO; KASHIWABARA KENICHI; MORIMOTO YOSHIRO**Applicant:** KAWASAKI HEAVY IND LTD**Classification:****- international:** *B01D53/86; B01D53/94; B01J23/22; B01J23/30; B01D53/86; B01D53/94; B01J23/16; (IPC1-7): B01D53/94; B01D53/86; B01J23/22; B01J23/30***- European:****Application number:** JP19940030947 19940201**Priority number(s):** JP19940030947 19940201; JP19930195353 19930713**Report a data error here****Abstract of JP7075720**

**PURPOSE:** To efficiently remove nitrogen oxides and dioxins in a waste gas with one kind of a catalyst at the same time by cooling the waste gas to a specific temp. and after collecting dust, heating again up to a specific temp. and bringing the gas into contact with a specific catalyst with a reducing agent for denitration.

**CONSTITUTION:** The waste gas containing nitrogen oxide and toxic chlorine compounds such as dioxins is cooled to 100-180 deg.C. The cooled waste gas is, after introduced into a bag filter to capture dust containing solid dioxins, heated again to 200-249 deg.C. Next, the waste gas is brought into contact with the honeycomb shaped catalyst, which is composed of 70-95wt.% at least one kind of oxides of Ti and Si and 1-20wt.% at least one kind of oxides of W and V and 3-7mm in aperture equivalent diameter, with the reducing agent for denitration such as ammonia.

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-75720

(43) 公開日 平成7年(1995)3月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

B 0 1 D 53/94

53/86

Z A B

B 0 1 J 23/22

Z A B A 8017-4G

B 0 1 D 53/36

1 0 2 D

Z A B G

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-30947

(22) 出願日 平成6年(1994)2月1日

(31) 優先権主張番号 特願平5-195353

(32) 優先日 平5(1993)7月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 柳井 誠

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72) 発明者 上島 賢郎

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(74) 代理人 弁理士 塩出 真一

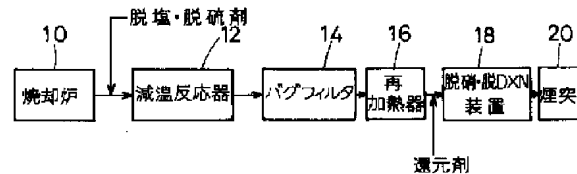
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス処理方法及び窒素酸化物・ダイオキシン除去用触媒

## (57) 【要約】

【目的】 排ガス中の $\text{NO}_x$ 及びダイオキシン類を1種類の触媒で効率よく同時に分解・除去し、排ガス処理装置のコンパクト化を図る。

【構成】 窒素酸化物及びダイオキシン類等の毒性塩素化合物を含む排ガスを、 $100\sim 180^\circ\text{C}$ に冷却し、この冷却排ガスをバグフィルタに導入して固体状のダイオキシン類を含むダストを捕集した後、 $200\sim 249^\circ\text{C}$ に再加熱し、ついで、この排ガスを、Tiの酸化物及びSiの酸化物のうち少なくとも1種70～95wt%と、Wの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20wt%とからなる目開相当径3～7mmのハニカム形状の触媒にアンモニア等の脱硝用還元剤とともに接触させて、窒素酸化物及びダイオキシン類等の毒性塩素化合物を同時に分解・除去する。触媒として、さらにPt、Pd、Ru及びRhのうち少なくとも1種0.01～3wt%を加えれば、より効果的である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 窒素酸化物及びダイオキシン類等の毒性塩素化合物を含む排ガスを、100～180℃に冷却し、この冷却排ガスをバグフィルタに導入して固体状のダイオキシン類を含むダストを捕集した後、200～249℃に再加熱し、ついで、この排ガスを、Tiの酸化物及びSiの酸化物のうち少なくとも1種70～95wt%と、Wの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20wt%とからなる目開相当径3～7mmのハニカム形状の触媒にアンモニア等の脱硝用還元剤とともに接触させて、窒素酸化物及びダイオキシン類等の毒性塩素化合物を同時に分解・除去することを特徴とする排ガス処理方法。

【請求項2】 バグフィルタの上流側に粉末活性炭を吹き込み、この粉末活性炭に排ガス中のダイオキシン類を吸着させた後、バグフィルタで捕集することを特徴とする請求項1記載の排ガス処理方法。

【請求項3】 触媒と接触する前の排ガス中に、オゾン及び過酸化水素のうち少なくとも1種を添加することを特徴とする請求項1又は2記載の排ガス処理方法。

【請求項4】 Pt、Pd、Ru及びRhのうち少なくとも1種0.01～3wt%をさらに加えた触媒を使用することを特徴とする請求項1、2、又は3記載の排ガス処理方法。

【請求項5】 第1成分としてTiの酸化物及びSiの酸化物のうち少なくとも1種70～95wt%と、第2成分としてWの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20wt%と、からなることを特徴とする窒素酸化物・ダイオキシン除去用触媒。

【請求項6】 第1成分としてTiの酸化物及びSiの酸化物のうち少なくとも1種70～95wt%と、第2成分としてWの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20wt%と、第3成分としてPt、Pd、Ru及びRhのうち少なくとも1種0.01～3wt%と、からなることを特徴とする窒素酸化物・ダイオキシン除去用触媒。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、排ガス中の窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )及びダイオキシン(DXN)類を同時に除去する方法、並びにこの方法に用いる窒素酸化物・ダイオキシン除去用触媒に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 都市ごみや産業廃棄物等を焼却する焼却炉から発生する排ガス中には、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 、 $\text{HCl}$ 等の有害物質の他に、微量ではあるが、毒性の強いダイオキシン、PCB等の有機塩素化合物が含まれている。 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 等については、その除去技術は実用化されているが、ダイオキシンの除去技術については、実用化レベルに至っていない。

【0003】 従来、排ガス中のダイオキシン類を除去する技術として、次の方法が提案されている。

(1) 特開平2-35914号公報に記載されているように、触媒として、酸化チタン、酸化バナジウム、酸化タングステン、白金、パラジウムのうちの少なくとも1種を用い、150℃以上で焼却炉排ガス中の芳香族系塩素化合物を分解する方法。

(2) 特開平3-4920号公報に記載されているように、焼却炉排ガス中のダイオキシンを、汎用の酸化触媒により、 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ に分解する方法。

(3) 特開平3-8415号公報に記載されているように、触媒として、Ti、Si、Zrから選択されたA成分と、Pt、Pd、Ru、Mn、Cu、Cr、Feから選択されたB成分とからなるものを用い、触媒の貫通孔の相当直径2mm以上、開口率50%以上のハニカム構造体として、ダイオキシン等の有機塩素化合物を、温度250℃以上、空間速度(SV)50000 $\text{h}^{-1}$ 以下、触媒表面積1 $\text{m}^2$ 当たりのガス量(AV)250 $\text{m}^3/\text{hr} \cdot \text{m}^2$ (at temp.)以下の条件で除去する方法。

【0004】 (4) 特開平3-12221号公報に記載されているように、上記(3)と同じ組成及び形状の触媒を用いて焼却炉排ガス中の塩素系高分子化合物を除去し、その後、集じん部に導入して除じんする方法。

(5) 特開平4-200722号公報に記載されているように、 $\text{NO}_x$ 、DXN(ダイオキシン)、 $\text{NH}_3$ を含む焼却炉排ガスを、200～500℃で脱硝触媒に接触させて、まず $\text{NO}_x$ を除去した後、200～500℃で脱DXN触媒に接触させて、DXNを除去する方法。脱DXN触媒の基体として、Ti、Si、Al、Zrのうちの1種以上の酸化物が用いられ、担体として、Pt、Pd、Ru、Mn、Cu、Cr、Feのうちの少なくとも1種の金属又はその酸化物が用いられることが記載されている。また、基体として、 $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ を用い、 $\text{TiO}_2$ を表面被覆すること、及び基体として、 $\text{TiO}_2 - \text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2 - \text{ZrO}_2$ 、 $\text{TiO}_2 - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2 - \text{SiO}_2 - \text{ZrO}_2$ が用いられることが記載されている。

【0005】 (6) 特公平4-63288号公報に記載されているように、 $\text{SO}_x$ 、 $\text{NO}_x$ 、CO、ダスト等を含む焼却炉排ガスを、徐じんだ後、セラミックハニカム構造体に白金を担持させた触媒と300～500℃で接触させて、排ガス中のダイオキシンを除去する方法。

(7) 特開平4-265122号公報に記載されているように、Ti、Si、Al、Zrから選択された少なくとも1種の酸化物からなる基体の表面上に、Pt、Pd、Ru、Mn、Cu、Cr、Feから選択された少なくとも1種の金属又はその酸化物を担持させた触媒に、アンモニアが添加された焼却炉排ガスを150～340℃で接触させて、 $\text{NO}_x$ 及び有機塩素化合物を除去する方法。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の(1)～(7)の公報に記載された方法は、本発明と比較して、次のような差異を有している。

(1) 芳香族系塩素化合物のみを除去するもので、 $\text{NO}_x$ 、ダイオキシン(DXN)を同時に処理するものではない。また、本発明の相当する触媒組成比は記載されていない。

(2) ダイオキシンのみを除去するもので、 $\text{NO}_x$ 、DXNを同時に除去するものではない。また、触媒は汎用の酸化触媒を使用するもので、触媒組成は記載されていない。

(3) DXNのみを除去するもので、 $\text{NO}_x$ 、DXNを同時に処理するものではない。また、触媒組成が異なる。

(4) 塩素系高分子化合物のみを除去するもので、 $\text{NO}_x$ 、DXNを同時に処理するものではない。また、工程及び触媒組成が異なる。

(5) 脱硝と脱DXNとを異なる触媒及び異なる工程で行うもので、1種類の触媒による $\text{NO}_x$ ・DXN同時処理ではない。また、触媒組成が異なる。

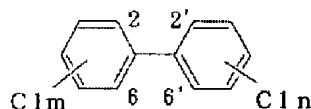
(6) DXNのみを除去するもので、 $\text{NO}_x$ 、DXNを同時に処理するものではない。また、触媒組成が異なる。

(7)  $\text{NO}_x$ 及びDXNを同時に除去するものであるが、Wの酸化物又はVの酸化物を含むものではなく、触媒の構成物質及び割合が異なる。

【0007】本発明者らは、上記の点に鑑み、排ガス中のダイオキシン類を効率よく除去する方法を鋭意研究している過程で、 $\text{NO}_x$ 還元用触媒が、排ガス中のダイオキシン類を分解する機能を有することを知見した。本発明は上記の知見に基づき、排ガス中のダイオキシンはガス状と固体状の両方の形態で存在していることに着目してなされたもので、本発明の目的は、1種類の触媒で、 $\text{NO}_x$ 及びダイオキシン類を同時に効率よく除去する方法及びこのための触媒を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段及び作用】上記の目的を達成するために、本発明の排ガス処理方法は、窒素酸化物及びダイオキシン類等の毒性塩素化合物を含む排ガスを、100～180℃に冷却し、この冷却排ガスをバグフィルタに導入して固体状のダイオキシン類を含むダス\*



ただし、2、2'、6、6'が塩素化されていないもの。

【0013】本発明の $\text{NO}_x$ ・ダイオキシン除去用触媒は、第1成分としてTiの酸化物及びSiの酸化物のう

\*トを捕集した後、200～249℃に再加熱し、ついで、この排ガスを、Tiの酸化物及びSiの酸化物のうち少なくとも1種70～95wt%と、Wの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20wt%とからなる目開相当径3～7mmのハニカム形状の触媒にアンモニア等の脱硝還元剤とともに接触させて、窒素酸化物及びダイオキシン類等の毒性塩素化合物を同時に分解・除去することを特徴としている。脱硝還元剤としては、アンモニアガス、尿素水、アンモニア水等が用いられる。

【0009】排ガスの冷却温度は100～180℃であるが、110～150℃とするのが好ましい。この範囲より低くなると、塩化物による腐食及びバグフィルタの徐じん効率の悪化が懸念される。一方、この範囲より高くなると、減温反応器のHCl、 $\text{SO}_2$ の除去性能が低下し、また、バグフィルタのダイオキシン除去性能が悪化する傾向がある。また、再加熱温度は200～249℃であるが、脱硝・脱ダイオキシン性能及びごみ焼却設備における生成スチーム条件を考慮すると、210～220℃とするのが好ましい。この範囲より低くなると、脱硝性能及びダイオキシンの除去率が低下する傾向があり、一方、この範囲より高くなると、分解したダイオキシンが再合成する可能性がある。また、ハニカム触媒の目開相当径は3～7mmであるが、4～6mmとするのが好ましい。この範囲より小さくなると、焼却ダストあるいは酸性硫酸等による目詰りの発生が懸念される。一方、この範囲より大きくすると、単位触媒体積当りの処理ガス量が減少し、必要触媒量が増大する。

【0010】上記の方法において、バグフィルタの上流側に粉末活性炭を吹き込み、この粉末活性炭に排ガス中のダイオキシン類を吸着させた後、バグフィルタで捕集することが好ましい。また、触媒と接触する前の排ガス中に、オゾン及び過酸化水素のうち少なくとも1種を添加することが好ましい。さらに、Pt、Pd、Ru及びRhのうち少なくとも1種0.01～3wt%をさらに加えた触媒を使用することが好ましい。

【0011】上記の本発明の方法により、ダイオキシン類以外に、ダイオキシン関連物質としてPCB、とくに化学式化1に示すようなコプラナーPCB(Coplanar PCB)を除去することができる。

## 【0012】

## 【化1】

ち少なくとも1種70～95wt%と、第2成分としてWの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20

wt%と、からなることを特徴としている。第1成分としては、 $TiO_2$  単独、 $SiO_2$  単独、 $TiO_2$  と  $SiO_2$  との混合物、又は  $TiO_2 - SiO_2$  の複合酸化物を用いることができる。

【0014】また、本発明の $NO_x$ ・ダイオキシン除去用触媒は、第1成分としてTiの酸化物及びSiの酸化物のうち少なくとも1種70～95wt%と、第2成分としてWの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20wt%と、第3成分としてPt、Pd、Ru及びRhのうち少なくとも1種0.01～3wt%と、からなることを特徴としている。

【0015】第1成分の含有量は70～95wt%であるが、80～90wt%とするのが好ましい。このうち、触媒の成形性及び触媒作用の環境維持の観点から、Si酸化物は0～10wt%、Ti酸化物は70～90wt%とするのが好ましい。また、第2成分の含有量は1～20wt%であるが、脱硝・脱ダイオキシンの観点から、W酸化物は3～15wt%、またV酸化物は4～10wt%とするのが好ましい。また、第3成分の含有量は0.01～3wt%であるが、0.1～1wt%とするのが好ましい。この範囲より少ないと、ダイオキシンの分解性能が低下する傾向があり、一方、この範囲より多いと、脱硝性能が低下する傾向がある。

【0016】以下、本発明の方法の処理工程例を図1～図4に基づいて説明する。まず、図1に示すように、焼却炉10から排出される $NO_x$ 、 $SO_x$ 、HCl、ダイオキシン類、ダスト等を含む排ガスが、減温反応器12に導入される。減温反応器では、減温のために水スプレーがなされる他に脱塩・脱硫のために消石灰、生石灰等の脱塩・脱硫剤が吹き込まれる。100～180℃に減温された排ガスは、バグフィルタ14に導入されて、ダイオキシン類を含むダストが捕集される。ついで、排ガスは再加熱器16で200～249℃に再加熱されて脱硝・脱DXN装置18に導入され、 $NO_x$ 及びダイオキシン類が分解・除去された後、煙突20から放出される。なお、アンモニア等の脱硝用還元剤は、脱硝・脱DXN装置18又はその上流側に添加される。脱硝・脱DXN装置18には、Tiの酸化物及びSiの酸化物のうち少なくとも1種70～95wt%と、Wの酸化物及びVの酸化物のうち少なくとも1種1～20wt%とからなる目開相当径3～7mmのハニカム形状の触媒が収納されている。上記の触媒に、さらにPt、Pd、Ru及びRhのうち少なくとも1種0.01～3wt%を加えた触媒を使用する場合もある。

【0017】上記のように、バグフィルタ14で固体状のダイオキシン類を捕集することにより、脱硝・脱DXN装置18におけるハニカム触媒の負担を軽減して、触媒の劣化及び触媒の目詰りを防止するとともに、触媒の寿命を延ばすことができる。

【0018】また、図2に示すように、バグフィルタ1

4の前(上流側)に粉末活性炭を吹き込み、この粉末活性炭に排ガス中のダイオキシン類を吸着させた後、バグフィルタで捕捉するように構成することもある。この場合は、ダイオキシン類の除去効果が向上するという利点がある。他の構成は図1の場合と同様である。

【0019】また、図3に示すように、触媒と接触する前、すなわち、脱硝・脱DXN装置18の上流の排ガス中に、オゾン又は過酸化水素、あるいはこれらの両方を添加するように構成することもある。この場合は、反応がより進行し、ダイオキシン類の除去効果が向上するという利点がある。他の構成は図1の場合と同様である。

【0020】さらに、図4に示すように、バグフィルタ14の前に粉末活性炭を吹き込むとともに、脱硝・脱DXN装置18の前にオゾン又は/及び過酸化水素を添加するように構成することもある。他の構成は図1の場合と同様である。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例及び実験例を挙げて説明する。

#### 実験例1

$TiO_2$  7.2wt%、 $V_2O_5$  7wt%、 $WO_3$  5wt%からなる触媒を調製した。一方、ダイオキシン代替物質としてオルトクロロフェノール10ppm、 $NO_x$  120ppmを含むガスを調製し、このガスにアンモニアを $NH_3/NO_x$ モル比1.0の割合で添加した後、前記の触媒を目開相当径6mmのハニカム構造に形成したものに接触させ、空間速度(SV)3100 $h^{-1}$ 、4100 $h^{-1}$ 、6200 $h^{-1}$ 、12500 $h^{-1}$ の場合について、 $NO_x$ 及びオルトクロロフェノールの除去性能を測定した。このときの温度と除去率との関係は図5に示す如くであった。このことから、排ガスを触媒に接触させる温度範囲としては、190～400℃が望ましく、200～320℃がより効果的である。しかし、バグフィルタに導入する排ガス温度は100～180℃と低いので、あまり高い温度に再加熱するのはダイオキシンの再合成及び経済性の観点から好ましくなく、200～249℃程度で十分である。

#### 【0022】実験例2

$TiO_2$  7.3wt%、 $V_2O_5$  5wt%、 $WO_3$  5wt%、Pd 0.5wt%からなる触媒を調製し、他は実験例1と同様の条件で測定を行った。結果は図6に示す如くであった。

#### 【0023】実験例3

実験例1で用いた触媒と同じ組成及び形状のハニカム構造体に、 $NO_x$  100ppm、ダイオキシン類(PCDD+PCDF) 1.2～12 $ng/Nm^3$ を含有する除じん後のごみ焼却炉排ガスに、 $NH_3/NO_x$ モル比0.6の割合でアンモニアを添加し、空間速度(SV)2500 $h^{-1}$ で接触させた。このときの温度と除去率との関係は図7に示す如くであった。

## 【0024】実験例4

実験例2で用いた触媒と同じ組成及び形状のハニカム構造体を用い、他は実験例3とほぼ同様の条件で測定を行った。結果は図8に示す如くであった。

## 【0025】実験例5

実験例1で用いた触媒と同じ組成及び形状のハニカム構造体に $\text{NO}_x$  100ppm、ベンゼン10ppmを含む排ガスを、温度250℃、 $\text{SV}$  3100  $\text{h}^{-1}$ で接触させ、ガスクロマトグラフィによって除去性能を測定した。結果は図9及び図10に示す如くであった。触媒出口においてベンゼン分析のリテンションタイムである0.79分前後にはピークが認められず(図10)、ベンゼンは殆ど分解していることがわかる。

## 【0026】実験例6

実験例1で用いた触媒と同じ組成及び形状のハニカム構造体を用いた。 $\text{NO}_x$  100ppm、コプラナーPCB 0.02  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ を含有するガスを調製し、このガスを210~220℃に加熱するとともに、アンモニアを $\text{NH}_3/\text{NO}_x$ モル比0.4の割合で添加して上記のハニカム構造体に接触させ、AV(接触表面積1 $\text{m}^2$ 当りのガス流量) $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ とコプラナーPCBの除去率との関係測定した。結果は図11に示す如くであった。

## 【0027】実施例1

$\text{NO}_x$  96ppm、ダイオキシン類10  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ を含むごみ焼却炉排ガスを水スプレー式減温塔で約150℃に冷却し、この冷却排ガスをバグフィルタに導入してダイオキシン類を含むダストを捕集した後、チューブ式蒸気加熱器で210℃に再加熱し、このガスに $\text{NH}_3/\text{NO}_x$ モル比0.8の割合で $\text{NH}_3$ を注入し、ついで、 $\text{TiO}_2$  72wt%、 $\text{V}_2\text{O}_5$  7wt%、 $\text{WO}_3$  5wt%、目開6mmのハニカム型触媒に接触させて $\text{NO}_x$ 及びダイオキシン類の除去性能を測定した。その結果、触媒反応器出口の $\text{NO}_x$ は19ppm、ダイオキシン類は0.07  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ の結果を得た。なお、バグフィルタ出口のダイオキシン類濃度は0.6  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ であった。

## 【0028】実施例2、比較例1

$\text{NO}_x$  120ppm、ダイオキシン類4.3  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ を含む170℃のごみ焼却炉排ガスに、飛灰の1.5%に相当する粉末活性炭を吹き込み、後置のバグフィルタで捕集しDXN類の除去性能を測定した。その結果、バグフィルタ出口のダイオキシン類濃度は0.42  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ であった。なお粉末活性炭を吹き込まない場合は、バグフィルタ出口のダイオキシン類は0.85  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ であった。以上の結果から活性炭を吹き込まない場合に比べて、除去率が約10%向上することが判った。

## 【0029】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されているの

で、つぎのような効果を奏する。

(1) 1種類の触媒で $\text{NO}_x$ 及びダイオキシン類を同時に効率よく分解・除去することができるので、排ガス処理装置のコンパクト化を図ることができる。

(2) 本発明の触媒は、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{ClO}$ 等のダイオキシン前駆物質の脱塩素のみならず、ベンゼン環をも分解するので、ダイオキシン、コプラナーPCBの生成及び再合成を抑制することができる。

(3) バグフィルタで固体状のダイオキシン類を予め捕集するので、後流の脱硫・脱DXN装置内のハニカム触媒の負担を軽減して、触媒の劣化及び目詰りを防止することができ、触媒の寿命を延ばすことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の排ガス処理方法を実施するフローの一例を示す工程図である。

【図2】本発明の排ガス処理方法を実施するフローの他の例を示す工程図である。

【図3】本発明の排ガス処理方法を実施するフローの他の例を示す工程図である。

【図4】本発明の排ガス処理方法を実施するフローのさらに他の例を示す工程図である。

【図5】実験例1における測定結果を示し、 $\text{NO}_x$ 及びダイオキシン代替物質であるオルトクロロフェノールの除去性能を示すグラフである。

【図6】実験例2における測定結果を示し、 $\text{NO}_x$ 及びダイオキシン代替物質であるオルトクロロフェノールの除去性能を示すグラフである。

【図7】実験例3における測定結果を示し、ごみ焼却炉排ガス中の $\text{NO}_x$ 及びダイオキシンの除去性能の実測データを示すグラフである。

【図8】実験例4における測定結果を示し、ごみ焼却炉排ガス中の $\text{NO}_x$ 及びダイオキシンの除去性能の実測データを示すグラフである。

【図9】実験例5における測定結果を示し、排ガスの分析におけるベンゼンのリテンションタイム等を示すグラフである。

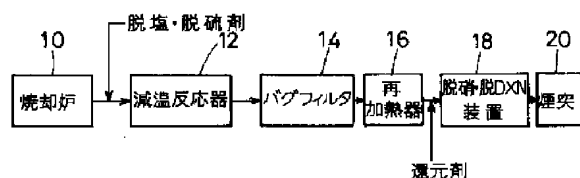
【図10】実験例5における測定結果を示し、ベンゼンの除去性能を示すグラフである。

【図11】実験例6における測定結果を示し、コプラナーPCBの除去性能を示すグラフである。

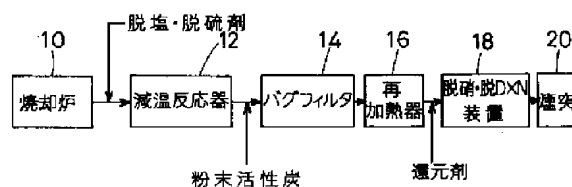
## 【符号の説明】

- 10 焼却炉
- 12 減温反応器
- 14 バグフィルタ
- 16 再加熱器
- 18 脱硝・脱ダイオキシン(DXN)装置
- 20 煙突

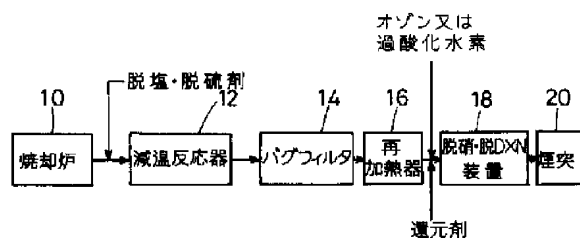
【図1】



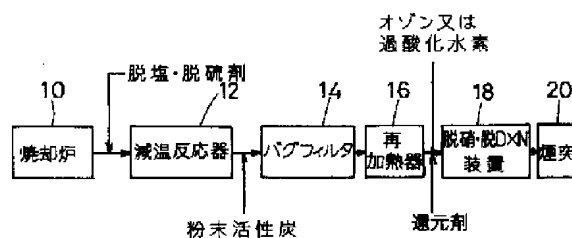
【図2】



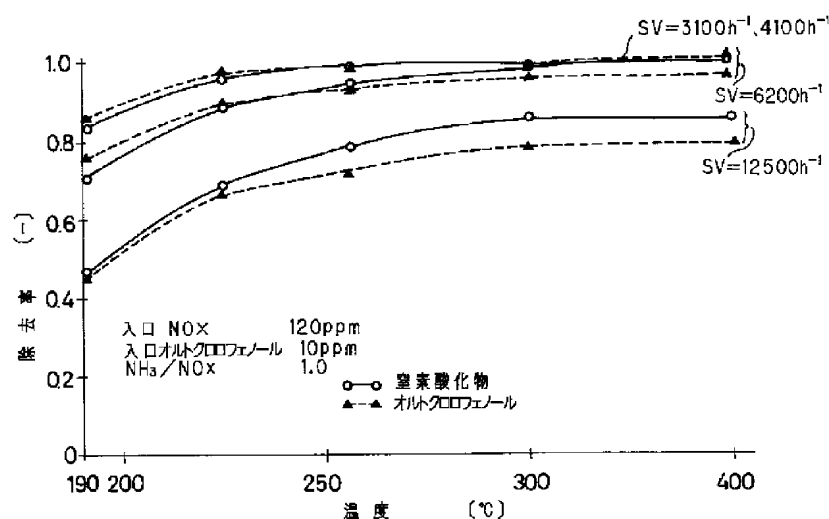
【図3】



【図4】

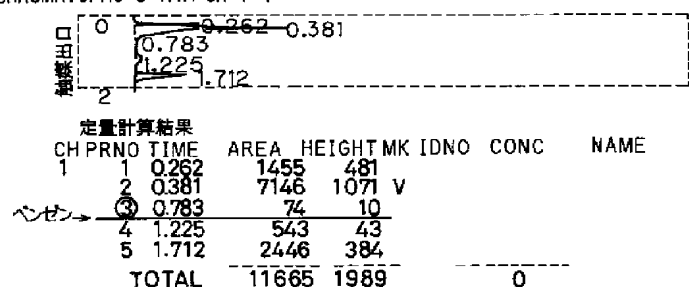


【図5】

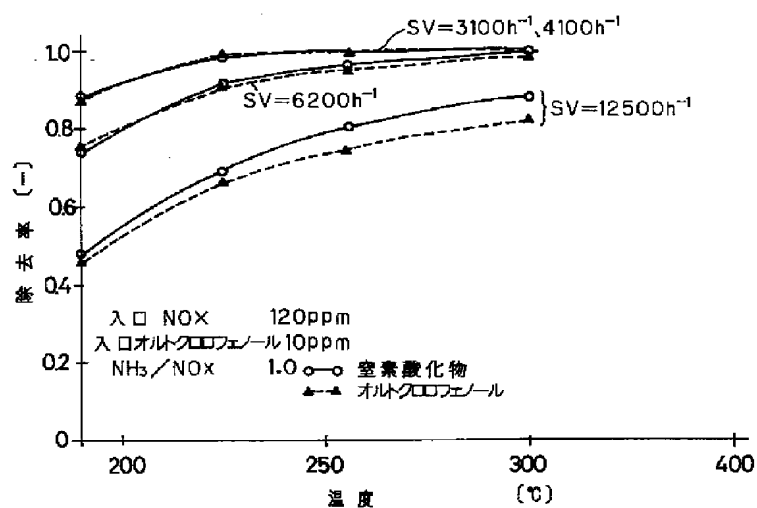


【図10】

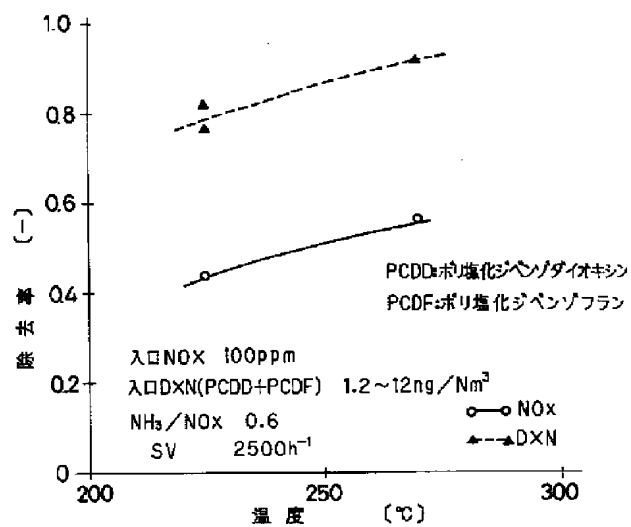
CHROMATOPAC C-R4A CH=1 REPORT No.=6 クロマト=1eCHRM1.C0093012310:37:50



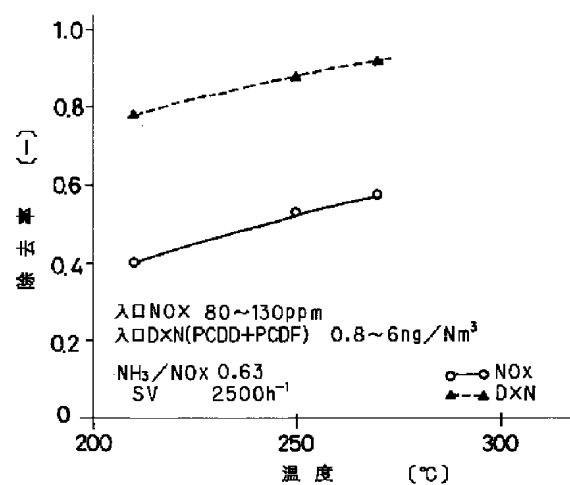
【図6】



【図7】



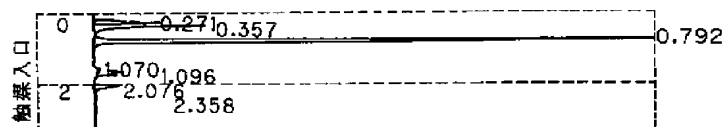
【図8】





【図9】

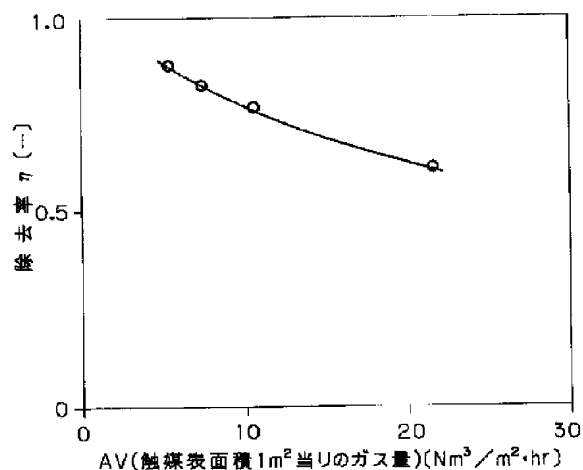
CHROMATOPAC C-R4A CH=1 REPORT No.=3 クロマト=1:CHRMI.C00930122 09:35:26



定量計算結果

CHPRNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.271	2024	470				
2	0.357	3241	794	v			
④	0.792	24379	6238				
6	1.57	135	40				
7	1.696	1159	204				
8	2.076	866	179				
9	2.358	161	18				
TOTAL		31964	7942			0	

【図11】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
 B 0 1 J 23/30 Z A B A 8017-4G B 0 1 D 53/36 1 0 2 B

(72)発明者 森 高志  
 神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内  
 (72)発明者 丸山 忠  
 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72)発明者 井手 義弘  
 神戸市中央区東川崎町1丁目1番3号 川崎重工業株式会社神戸本社内  
 (72)発明者 柏原 賢一  
 神戸市中央区東川崎町1丁目1番3号 川崎重工業株式会社神戸本社内  
 (72)発明者 森本 啓郎  
 神戸市中央区東川崎町1丁目1番3号 川崎重工業株式会社神戸本社内